(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0042866
(43) 공개일자 2011년04월27일

(51) Int. Cl.
H02J 13/00 (2006.01) *H04L 12/24* (2006.01)
H04L 12/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0099723
(22) 출원일자 2009년10월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
이훈봉
경상남도 창원시 가음정동 391-2번지 LG전자 디지털어플라이언스 사업본부
이군석
경상남도 창원시 가음정동 391-2번지 LG전자 디지털어플라이언스 사업본부
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복, 김용인

전체 청구항 수 : 총 17 항

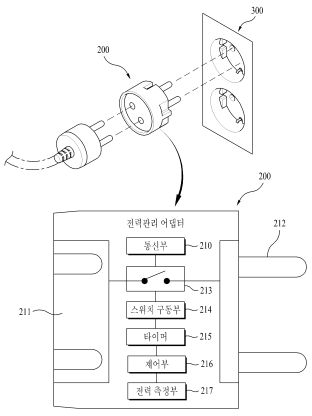
(54) 전력공급네트워크 시스템 및 그 제어방법

(57) 요 약

본 발명은 전력공급네트워크 시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 상세하게는 전력요금을 절약하고 불필요한 전력소모를 방지하기 위한 발명에 관한 것이다.

이러한 본 발명은 전력공급원과 양방향 통신을 하며 실시간으로 전력정보를 계측하고 표시하는 계측장치와;상기 계측장치와 연결되며 적어도 하나 이상의 전기제품에 대한 전력정보와 외부에서 공급되는 전력정보에 기초하여 상기 전기제품의 동작을 제어하는 에너지관리장치와, 전기제품의 플러그와 연결되고 콘센트에 결합되며, 상기 에너지 관리장치와 통신하여 상기 에너지관리장치의 제어에 의하여 선택적으로 전력을 상기 전기제품에 공급하거나 차단하는 전력관리어댑터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템 및 그 제어방법을 제공하고 있다.

대 표 도 - 도5



(72) 발명자

김양환

경상남도 창원시 가음정동 391-2번지 LG전자 디지털어플라이언스 사업본부

김대웅

경상남도 창원시 가음정동 391-2번지 LG전자 디지털어플라이언스 사업본부

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 전기제품에 대한 전력정보와 외부에서 공급되는 전력정보에 기초하여 상기 전기제품의 동작을 제어하는 에너지관리장치와,

전기제품의 플러그와 연결되고 콘센트에 결합되며, 상기 에너지 관리장치와 통신하여 상기 에너지관리장치의 제어에 의하여 선택적으로 전력을 상기 전기제품에 공급하거나 차단하는 전력관리어댑터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력관리어댑터는 상기 전기제품의 플러그가 결합되는 제1결합부와;

콘센트에 결합되는 제2결합부와;

상기 제1결합부와 제2결합부를 선택적으로 연결하는 스위치부와;

상기 에너지관리장치의 제어명령을 받아서 상기 스위치부를 구동시키는 통신부 및 스위치 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전력관리어댑터는 소정시간이 지난 뒤에 상기 스위치부가 on동작에서 off동작으로 작동하도록 하거나 또는 그 반대 작동을 할 수 있도록 신호를 발생시키는 타이머를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 전력관리어댑터는 연결된 전기제품의 소비전력량을 측정할 수 있는 전력측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전기제품에 마련되어 상기 에너지관리장치 및 상기 전력관리어댑터와 상기 전기제품의 전력정보를 송수신하는 전력관리용 통신칩을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 스위치부는 상기 전기제품에 작동정지명령이 수신되는 경우 대기전력 발생방지를 위하여 외부전력과 상기 전기제품간의 전력공급이 연결되지 못하도록 off동작을 수행하는 것을 특징으로하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 에너지 관리장치는 사용자가 설정정보를 입력하는 입력부와;

실시간 전력소모량 및 누적된 전기제품의 사용정보에 따른 예상전력소모량을 표시하는 표시부와;

상기 전력계측장치 및 복수개의 전기제품, 그리고 상기 전력관리어댑터의 통신부와 통신을 하는 통신부와;

상기 입력부 및 표시부, 그리고 통신부, 그리고 상기 전기제품의 동작 및 전력의 공급을 제어하는 제어부를 포

함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템.

청구항 8

현재시간이 전기요금이 최대로 부과되는 전기요금최대구간에 속하는지 판단하는 단계와;

현재시간이 전기요금최대구간에 속하는 경우, 전기요금최대구간내에서 작동을 지연시키거나 전력소모가 최소화되도록 해야 할 전기제품이 설정되었는지 판단하는 단계와;

작동을 지연 또는 최소화 할 대상 전기제품이 설정된 경우, 상기 전기제품에 연결된 전력관리 어댑터 또는 상기 전기제품을 제어하여 현재시간이 전기요금최대구간을 벗어날 때까지 그 대상 전기제품의 작동을 지연하거나 소모전력이 최소화되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전기제품의 작동을 지연시키는 단계는;

설정된 대상 전기제품에 연결된 전력관리어댑터에 마련되는 타이머에 의하여 기 설정된 전기요금최대구간을 벗어날 때까지 경과되어야 할 시간이 설정되도록 상기 타이머를 작동시키는 단계와;

상기 설정된 대상 전기제품으로 공급되는 대기전력을 포함한 모든 전력을 차단시키도록 상기 전력관리어댑터의 스위치를 작동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 타이머의 시간경과알림에 의하여 현재시간이 전력요금 최대구간을 벗어났다고 판단된 경우,

상기 대상 전기제품 작동지연상태 완료를 표시하고 상기 타이머의 작동을 해제시키는 단계와;

상기 설정된 전기제품으로 전력이 공급되도록 상기 스위치를 작동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

현재 시간이 전력요금 최대구간이 아니라고 판단된 경우,

현재전력 사용량과 설정된 기준량을 비교하여, 현재전력 사용량이 설정된 기준량을 초과한 경우 전기제품간의 작동 우선순위를 설정여부에 따라서 각 전기제품별로 기 설정된 전력최소소모모드로 작동하거나 또는 작동의 최후순위로 설정된 전기제품의 동작을 정지시키거나 전력소모가 최소화 되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

전기제품간의 작동우선순위가 설정된 경우,

작동 중인 전기제품 중 최후순위의 전기제품을 정지시키는 단계는 해당 전기제품과 연결된 상기 전력공급어댑터의 전력공급차단 동작에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

전기제품간의 작동우선순위가 설정된 경우,

작동 중인 전기제품 중 최후순위 전기제품을 전력최소소모모드로 제어하는 단계는, 해당 전기제품이 상기 전기제품을 제어하는 에너지관리장치에 의하여 해당 전기제품에 설정된 운전모드 중 전력 소모를 최소화할 수 있는

운전모드를 수행함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

최후순위 전기제품을 정지시킨 상태 또는 전력최소소모모드르 운전하는 상태에서 현재전력사용량과 설정된 기준량을 비교하는 단계와;

현재전력사용량이 여전히 설정된 기준량을 초과하였다고 판단되면 현재 사용자가 설정한 상태로 작동중인 전기제품 중 최후순위의 전기제품의 동작을 정지시키거나 전력최소소모드로 운전하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

설정기준량과 현재 전력사용량을 비교하여 현재 전력사용량이 작다고 판단되고, 설정기준량과 현재 전력사용량의 차이값이 정지상태이거나 또는 전력최소 소모모드로 운전 중인 전기제품 중 최선순위 전기제품의 예상필요전력량보다 크다고 판단되면,

해당 전기제품이 종전 동작상태로 복귀되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전력네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

정지상태인 전기제품을 종전의 동작상태로 복귀시키는 단계는 상기 전력관리어댑터의 스위치 동작에 의하여 수행되는 것을 특징으로하는 전력네트워크 시스템의 제어방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

전기제품간의 작동우선순위가 설정되지 않은 경우,

각 전기제품별로 기설정된 전력최소소모모드로 제어하는 단계는, 각 전기제품이 상기 각 전기제품을 제어하는 에너지관리장치에 의하여 상기 각 전기제품에 설정된 운전모드 중 전력 소모를 최소화할 수 있는 운전모드를 수행함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전력공급네트워크 시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 상세하게는 전력요금을 절약하고 및 대기전력과 같은 불필요한 전력의 낭비를 방지할 수 있는 발명에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 가정에서 사용되는 가전제품 또는 사무실에서 사용되는 사무기기등과 같은 전기제품이 작동하기 위한 전력은 일반적으로 한국전력공사에서 운영하는 전력발전소와, 송전선로, 그리고, 배선선로의 순서를 통하여 공급되는 것이 특징이다.

[0003] 이는 분산전원이 아닌 중앙전원의 성격을 가지고 있으며, 중앙에서 주변부로 퍼져나가는 방사형구조이고, 수요자 중심이 아닌 단방향의 공급자 중심이라는 특징을 가지고 있다.

[0004] 또한, 그 기술기반은 아날로그 또는 전자기계적이고, 사고시 수동적으로 복구되어야하고, 설비 또한 수동적으로 복구되어야 한다는 문제점이 있었다.

[0005] 전기에 대한 가격의 정보도 실시간으로 알 수 있는 것이 아니라, 전력거래소를 통하여 제한적으로만 알 수 있었

고, 가격제도 또한 사실상의 고정가격제이기 때문에 가격변화를 통한 수요자에 대한 인센티브와 같은 유인책을 사용할 수 없다는 문제점도 있었다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하고, 에너지의 효율성을 제고하기 위하여 최근에는 스마트 그리드(Smart Grid, 지능형 전력망)에 대한 연구가 활발하게 진행중이다.

[0007] 스마트 그리드라 함은 현대화된 전력기술과 정보통신 기술의 융합과 복합을 통하여 구현된 차세대 전력시스템 및 이의 관리체제를 의미한다.

[0008] 상술한 바와 같이, 현재의 전력망은 중앙에 집중되고 생산자가 통제하는 수직적, 중앙 집중적인 네트워크인 반면에, 스마트 그리드는 공급자에게 덜 집중되어 있고, 수요자와 공급자 간의 상호작용을 가능케 해주는 수평적, 협력적, 분산적 네트워크이다.

[0009] 스마트 그리드에서는 모든 전기기기, 전력저장장치 및 분산된 전원이 네트워크로 연결되어 수요자와 공급자 간의 상호작용을 가능하게 하므로, 스마트 그리드를 "에너지 인터넷"으로 부르기도 한다.

[0010] 한편, 이러한 스마트 그리드가 가정이나 빌딩과 같은 전력수요자 입장에서 구현되기 위해서는 개별적인 가전기기 및 복수개의 가전기기가 연결되는 네트워크가 일방적으로 전력을 받기만 하는 것에서 벗어나서 전력공급원과 전력정보에 관하여 양방향 통신을 해야 한다는 필요성과, 이러한 양방향 통신을 위한 새로운 장치들에 대한 필요성이 제기 되었다.

[0011] 또한, 전기제품의 사용시 실시간으로 전력요금을 판단하고, 전력요금의 피크타임을 인식하게 하여, 그 시간에서의 전기제품의 사용을 가급적 자제시킴으로써 전기요금을 절약 할 수 있는 가정용 또는 업무용 전력공급네트워크 시스템 및 그 운용방법에 대한 필요성이 제기되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 본 발명은 전력요금이 최대로 부과되는 시간대에서의 전력사용을 줄여서 전력요금을 절약할 수 있는데 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 전력사용이 사용자가 설정한 범위내에서 이루어지도록 함으로써 과도한 전력소비를 방지할 수 있는데 그 목적이 있다.

[0014] 또한, 전기제품 정지시 불필요한 대기전력에 의한 전력소모가 일어나는 것을 방지할 수 있는 데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결수단

[0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 적어도 하나 이상의 전기제품에 대한 전력정보와 외부에서 공급되는 전력정보에 기초하여 상기 전기제품의 동작을 제어하는 에너지관리장치와,

[0016] 전기제품의 플러그와 연결되고 콘센트에 결합되며, 상기 에너지 관리장치와 통신하여 상기 에너지관리장치의 제어에 의하여 선택적으로 전력을 상기 전기제품에 공급하거나 차단하는 전력관리어댑터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템을 제공한다.

[0017] 상기 전력관리어댑터는 상기 전기제품의 플러그가 결합되는 제1결합부와;

[0018] 콘센트에 결합되는 제2결합부와;

[0019] 상기 제1결합부와 제2결합부를 선택적으로 연결하는 스위치부와;

[0020] 상기 에너지관리장치의 제어명령을 받아서 상기 스위치부를 구동시키는 통신부 및 스위치 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 전력관리어댑터는 소정시간이 지난 뒤에 상기 스위치부가 on동작에서 off동작으로 작동하도록 하거나 또는 그 반대 작동을 할 수 있도록 신호를 발생시키는 타이머를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 전력관리어댑터는 연결된 전기제품의 소비전력량을 측정할 수 있는 전력측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 전기제품에 마련되어 상기 에너지관리장치 및 상기 전력관리어댑터와 상기 전기제품의 전력정보를 송수신하는 전력관리용 통신칩을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 스위치부는 상기 전기제품에 작동정지명령이 수신되는 경우 대기전력 발생방지를 위하여 외부전력과 상기 전기제품간의 전력공급이 연결되지 못하도록 off동작을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 에너지 관리장치는 사용자가 설정정보를 입력하는 입력부와;

[0026] 실시간 전력소모량 및 누적된 전기제품의 사용정보에 따른 예상전력소모량을 표시하는 표시부와;

[0027] 상기 전력계측장치 및 복수개의 전기제품, 그리고 상기 전력관리어댑터의 통신부와 통신을 하는 통신부와;

[0028] 상기 입력부 및 표시부, 그리고 통신부, 그리고 상기 전기제품의 동작 및 전력의 공급을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 현재시간이 전기요금이 최대로 부과되는 전기요금최대구간에 속하는지 판단하는 단계와;

[0030] 현재시간이 전기요금최대구간에 속하는 경우, 전기요금최대구간내에서 작동을 지연시키거나 전력소모가 최소화되도록 해야 할 전기제품이 설정되었는지 판단하는 단계와;

[0031] 작동을 지연 또는 최소화 할 대상 전기제품이 설정된 경우, 상기 전기제품에 연결된 전력관리 어댑터 또는 상기 전기제품을 제어하여 현재시간이 전기요금최대구간을 벗어날 때까지 그 대상 전기제품의 작동을 지연하거나 소모전력이 최소화되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전력공급네트워크 시스템의 제어방법을 제공한다.

[0032] 상기 전기제품의 작동을 지연시키는 단계는;

[0033] 설정된 대상 전기제품에 연결된 전력관리어댑터에 마련되는 타이머에 의하여 기 설정된 전기요금최대구간을 벗어날 때까지 경과되어야 할 시간이 설정되도록 상기 타이머를 작동시키는 단계와;

[0034] 상기 설정된 대상 전기제품으로 공급되는 대기전력을 포함한 모든 전력을 차단시키도록 상기 전력관리어댑터의 스위치를 작동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 상기 타이머의 시간경과알림에 의하여 현재시간이 전력요금 최대구간을 벗어났다고 판단된 경우,

[0036] 상기 대상 전기제품 작동지연상태 완료를 표시하고 상기 타이머의 작동을 해제시키는 단계와;

[0037] 상기 설정된 전기제품으로 전력이 공급되도록 상기 스위치를 작동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0038] 현재 시간이 전력요금 최대구간이 아니라고 판단된 경우,

[0039] 현재전력 사용량과 설정된 기준량을 비교하여, 현재전력 사용량이 설정된 기준량을 초과한 경우 전기제품간의 작동 우선순위를 설정여부에 따라서 각 전기제품별로 기 설정된 전력최소소모모드로 작동하거나 또는 작동의 최후순위로 설정된 전기제품의 동작을 정지시키거나 전력소모가 최소화 되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 전기제품간의 작동우선순위가 설정된 경우,

[0041] 작동 중인 전기제품 중 최후순위의 전기제품을 정지시키는 단계는 해당 전기제품과 연결된 상기 전력공급어댑터의 전력공급차단 동작에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0042] 전기제품간의 작동우선순위가 설정된 경우,

[0043] 작동 중인 전기제품 중 최후순위 전기제품을 전력최소소모모드로 제어하는 단계는, 해당 전기제품이 상기 전기제품을 제어하는 에너지관리장치에 의하여 해당 전기제품에 설정된 운전모드 중 전력 소모를 최소화할 수 있는 운전모드를 수행함으로써 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0044] 최후순위 전기제품을 정지시킨 상태 또는 전력최소소모모드르 운전하는 상태에서 현재전력사용량과 설정된 기준량을 비교하는 단계와;

[0045] 현재전력사용량이 여전히 설정된 기준량을 초과하였다고 판단되면 현재 사용자가 설정한 상태로 작동중인 전기제품 중 최후순위의 전기제품의 동작을 정지시키거나 전력최소소모드로 운전하는 것을 특징으로 한다.

[0046] 설정기준량과 현재 전력사용량을 비교하여 현재 전력사용량이 작다고 판단되고, 설정기준량과 현재 전력사용량의 차이값이 정지상태이거나 또는 전력최소 소모모드로 운전 중인 전기제품 중 최선순위 전기제품의 예상필요 전력량보다 크다고 판단되면,

[0047] 해당 전기제품이 종전 동작상태로 복귀되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 정지상태인 전기제품을 종전의 동작상태로 복귀시키는 단계는 상기 전력관리어댑터의 스위치 동작에 의하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0049] 전기제품간의 작동우선순위가 설정되지 않은 경우,

[0050] 각 전기제품별로 기설정된 전력최소소모모드로 제어하는 단계는, 각 전기제품이 상기 각 전기제품을 제어하는 에너지관리장치에 의하여 상기 각 전기제품에 설정된 운전모드 중 전력 소모를 최소화할 수 있는 운전모드를 수행함으로써 이루어지는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0051] 이와 같은 본 발명에 의하여 전력요금이 최대로 부과되는 시간대에서의 필수불가결한 전기제품을 제외한 나머지 전기제품의 전력사용을 줄여서 전력요금을 절약할 수 있다.

[0052] 또한, 전력사용이 사용자가 설정한 범위내에서 이루어지도록 함으로써 과도한 전력소비를 방지할 수 있다.

[0053] 그리고, 전기제품 정지시 불필요한 대기전력에 의한 전력소모가 일어나는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0054] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 알아보기로 하겠다.

[0055] 도1은 스마트 그리드의 개략도에 관한 것으로서, 스마트 그리드는 화력발전이나 원자력발전 또는 수력발전을 통하여 전력을 발생시키는 발전소와, 신재생에너지인 태양광 또는 풍력을 이용한 태양광 발전소와 풍력발전소를 포함한다.

[0056] 그리고, 상기 화력발전 또는 원자력발전소 또는 수력발전소는 송전선을 통하여 전력소로 전력을 보내고, 전력소에서는 변전소로 전기를 보내어 전기가 가정이나 사무실 같은 수요처로 분배되도록 한다.

[0057] 그리고, 신재생 에너지에 의하여 생산된 전기도 변전소로 보내져 각 수요처로 분배되도록 한다. 그리고, 변전소에서 송전된 전기는 전력저장장치를 거쳐서 삼무실이나 각 가정으로 분배된다.

[0058] 가정용 전력네트워크(HAN, Home Area Network)를 사용하는 가정에서도 태양광이나 PHEV(하이브리드 전기자동차, Plug in Hybrid Electric Vehicle)에 장착된 연료전지를 통하여 전기를 자체적으로 생산하여 전기를 자체공급할 수 있고, 남는 전기는 외부에 되팔수도 있다.

[0059] 그리고, 사무실이나 가정에는 스마트 계측장치가 마련되어서 각 수요처에서 사용되는 전력 및 전기요금을 실시간을 파악할 수 있고, 이를 통하여 사용자는 현재 사용되는 전력량 및 전기요금을 인지하여 상황에 따라 전력소모량이나 전기요금을 줄이는 방안을 강구할 수 있다.

[0060] 한편, 상기 발전소, 전력소, 저장장치 및 수요처는 양방향 통신이 되기 때문에 수요처에서 일방적으로 전기를 받도록 하는 것만을 떠나서, 수요처의 상황을 저장장치, 전력소, 발전소로 통지함으로써 수요처의 상황에 맞게 전기 생산 및 전기분배를 수행할 수 있게 된다.

[0061] 한편, 상기 스마트 그리드에서는 수요처의 실시간 전력관리 및 소요전력의 실시간 예측을 담당하는 에너지관리장치(EMS, Energy Management System) 및 전력의 소모량을 실시간으로 계측하는 계측장치(AMI,Advanced Metering infrastructure)가 중추적인 역할을 담당한다.

[0062] 여기서 스마트 그리드 하에서의 계측장치는 오픈 아키텍처를 근거로 하여 소비자를 통합하려는 기반기술로서 소비자에게는 전기를 효율적으로 사용하도록 하고, 전력공급자에게는 시스템상의 문제를 탐지하여 시스템을 효율적으로 운영할 수 있는 능력을 제공한다.

[0063] 여기서, 오픈아키텍처란 일반적인 통신망과는 달리 스마트 그리드 시스템에서 전기기구가 어느 제조업체에서 제조되었는지 상관없이 모든 전기기구가 서로 연결될 수 있도록 하는 기준을 의미한다.

[0064] 따라서, 상기 스마트 그리드에서 사용되는 계측장치는 "가격 대 장치(Prices to Devices)" 와 같은 소비자 친화적인 효율성 개념을 가능케 한다.

[0065] 즉, 전력시장의 실시간 가격신호가 각 가정에 설치된 에너지관리장치(EMS)를 통하여 중계되며, 에너지관리장치

(EMS)는 각 전기장치와 통신을 하며 이를 제어하므로 사용자는 에너지관리장치(EMS)를 보고 각 전기장치의 전력정보를 인식하고 이를 기초로 소모전력량이나 전기요금 한계설정 등과 같은 전력정보처리를 수행함으로써 에너지 및 비용을 절약할 수 있다.

[0066] 여기서 에너지관리장치(EMS)는 사무실이나 가정에서 사용되는 로컬에너지관리장치(EMS)와, 상기 로컬에너지관리장치(EMS)와 양방향 통신을 하여 로컬에너지관리장치(EMS)에서 취합된 정보를 처리하는 중앙에너지관리장치(EMS)로 구성되는 것이 바람직하다.

[0067] 스마트 그리드에서 공급자와 수요자간의 전력정보에 관한 실시간 통신이 가능하게 되기 때문에, "실시간 전력망 반응"을 현실화 시킬 수 있고, 이에 따라서, 피크 수요(peak demand)를 맞추는데 소요되는 높은 비용을 줄일 수 있다.

[0068] 도2는 스마트 그리드의 주요 수요처인 가정에서의 전력공급네트워크 시스템(10)을 도시한 것이다.

[0069] 상기 전력공급네트워크 시스템(10)은 각 가정에 공급되는 전력 및 전기요금, 전력소비피크타임구간을 실시간으로 측정할 수 있는 계측장치(스마트미터)(20)와, 상기 계측장치(스마트미터)(20)와 연결되며 가전장치와 같은 복수개의 전기장치와 연결되고 이들의 동작을 제어하는 에너지관리장치(EMS)(30)을 구비한다.

[0070] 참고적으로, 전력소모피크타임구간, 또는 전력요금최대구간이란 전력소모가 일중 최대가 되어 전력요금이 제일 비싸지게 되는 구간을 말하며, 이는 도9에 개시되어 있다.

[0071] 여기서, 상기 에너지관리장치(EMS)(30)는 현재의 전기 소모상태 및 외부의 환경(온도, 습도)를 표시하는 화면(31)을 구비하고, 사용자의 조작이 가능한 입력버튼(32) 등을 구비한 단말기 형태로 마련되는 것이 바람직하다.

[0072] 상기 에너지관리장치(EMS)(30)는 다시 가정 내부의 네트워크망을 통하여 냉장고(101), 세탁기 및 건조기(102), 에어컨(103), TV(105) 또는 조리기기(104)와 같은 전기제품과 연결되어, 이들과 양방향 통신을 하게 된다.

[0073] 집안 내부에서의 통신은 무선 또는 PLC와 같은 유선을 통하여 이루어질 수 있다.

[0074] 그리고, 각 전기제품들도 다른 전기제품들과 연결되어 통신이 가능해지도록 배치하는 것이 바람직하다.

[0075] 한편, 가정내에서는 전력공급을 위한 콘센트(300)가 마련되며, 통상적으로는 상기 콘센트(300)에는 각 전기제품에 연결된 코드 끝에 연결된 플러그(P)가 연결되어 전력이 전기제품으로 공급된다.

[0076] 그런데 본 발명에서는 전기제품 정지 중 대기전력을 차단하는 한편, 효과적으로 전력의 선택적 공급 및 차단을 위하여 플러그(P)에 전력관리어댑터(200)가 결합되고, 상기 전력관리어댑터(200)가 상기 콘센트(300)에 결합된다.

[0077] 도3은 본 발명의 에너지관리장치(EMS)의 일 실시예를 도시하고 있는데, 상기 에너지관리장치(EMS)는 터치패널(33)을 구비한 단말기 형태를 띠고 있다.

[0078] 상기 터치패널(33)에는 현재 전기사용량, 및 전기요금, 그리고 누적된 히스토리에 의하여 예상되는 예상요금 및 이산화 탄소 발생량과 같은 금일의 에너지 정보와, 현재 시간 구간의 전기요금 및, 다음 시간구간의 전기요금 그리고, 전기요금이 변하는 시간대를 포함하는 실시간 에너지 정보 및 날씨정보가 디스플레이되는 화면(31)이 표시된다.

[0079] 그리고, 터치패널의 화면(31)은 각 가전기기의 시간대별 전력소모량 및 그 변화를 나타내는 그래프를 포함하고 있다.

[0080] 그리고, 제품별 전력공급 여부에 관한 사항도 디스플레이 된다. 여기서 ON 상태이면 상기 전력공급어댑터가 전력공급을 위한 매개역할을 하고 있다는 뜻이며, OFF 상태이면 대기전력발생 방지를 위하여 전력공급어댑터가 콘센트와 전기장치 간의 전력공급을 차단한다는 의미이다.

[0081] 이러한 화면(31)의 일측에는 사용자가 필요에 따라 전기제품의 동작 등을 설정할 수 있는 버튼부(32)가 마련된다.

[0082] 이러한 버튼부(32)를 이용하여 사용자는 자기가 사용하고자하는 전력량 또는 전기요금의 한계를 설정할 수 있고, 이러한 설정에 따라 에너지관리장치(EMS)(30)는 각 전기제품의 동작을 제어할 수 있게 되는 것이다.

[0083] 도4는 스마트 그리드 하에서의 전력공급원과, 가정 내의 전기제품에 대한 전력공급을 담당하는 전력공급네트워크 시스템의 제어블록도를 도시한 것이다.

[0084] 여기서, 전력공급원은 일반적인 발전장비(화력, 원자력, 수력)을 구비하거나 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열)등을 이용한 발전장비등을 구비한 전력회사(50)가 될 수 있고 , 또한, 각 가정에 구비될 수 있는 자가 태양광발전시설(51)과, 연료전지 차나 또는 가정에 구비될 수 있는 연료전지를 포함하고 있다.

[0085] 이러한 전력공급원은 상기 계측장치(스마트미터)(20)와 연결되고, 상기 계측장치(스마트미터)(20)는 상기 에너지관리장치(EMS)(30)와 연결된다.

[0086] 여기서, 상기 에너지관리장치(EMS)(30)의 구성을 보면, 제어부(35) 및 입력부(38), 통신부(34), 표시부(39)를 포함하고 있다.

[0087] 상기 통신부(34)는 가정내의 전기제품, 즉, 냉장고(101), 세탁기 또는 건조기(102), 그리고, 공기조화기(103), 조리기기(104) 등과 통신을 하며, 이들의 전력정보 및 구동정보를 송수신하는 역할을 한다.

[0088] 그리고, 상기 전기제품(101;102;103;104) 내부에는 전력관리용통신 칩(101a;102a;103a;104a)이 마련되어 상기 전기제품(101;102;103;104)의 사용에 따른 정보를 처리한다.

[0089] 여기서 상기 전력관리용통신칩(101a;102a;103a;104a))은 상기 에너지관리장치(EMS)(30) 및 상기 전력관리어댑터(200;201,202,203,204)와 통신가능하게 마련되어 각 전기제품들의 소비전력과 같은 전력정보를 상기 에너지관리장치(EMS)(30) 및상기 전력관리어댑터(200;201,202,203,204)와 송수신한다.

[0090] 상기 제어부(35)는 상기 입력부(38)에 의하여 사용자가 입력한 설정정보 및 기존에 누적된 전기제품의 동작 및 전력사용 히스토리 정보, 그리고 외부에서 공급되는 전력량을 실시간으로 파악하고 이들 정보를 실시간으로 처리하여 전기제품들의 동작을 제어하고, 이들 전기제품에 공급되는 전력을 제어한다.

[0091] 한편, 상기 전기제품(101,102,103,104)의 플러그에는 상기 전력관리어댑터(200; 201,202,203,204)가 끼워지고, 이러한 전력관리어댑터(200; 201,202,203,204)는 다시 상기 콘센트(301;302;303;304)에 연결된다.

[0092] 상기 전력관리어댑터(200;201,202,203,204)는 상기 에너지관리장치(EMS)(30)의 통신부(34)와 통신가능하게 마련되어 상기 에너지관리장치(EMS)(30)의 제어에 따라서 상기 각 전기제품(101,102,103,104)으로의 전력공급 및 차단을 선택적으로 수행한다.

[0093] 상기 콘센트(300;301,302,303,304)에 연결된 배선은 상기 계측장치(스마트미터)(20)에 연결됨으로써 각 콘센트(300;301,302,303,304)로부터 전력을 공급받는 각 전기제품(200;201,202,203,204)으로의 전력공급상황이 상기 계측장치(스마트미터)에서 실시간으로 관측되도록 한다.

[0094] 도5에서 도시한 바와 같이 상기 전력관리 어댑터(200)의 구성을 보면, 상기 에너지관리장치(EMS)와 통신하여 상기 에너지관리장치(EMS)로부터 제어명령을 받는 통신부(210)를 포함하고 있다.

[0095] 그리고, 상기 전력관리어댑터(200)는 전기제품의 플러그가 꽂히는 제1결합부(211)와, 상기 콘센트(300)에 결합되는 제2결합부(212)를 포함한다

[0096] 상기 제1결합부(211)와 제2결합부(212)는 스위치부(213)에 의하여 선택적으로 연결되며, 상기 스위치부(213)는 상기 통신부(210)에 의하여 동작하는 스위치 구동부(214)에 의하여 동작된다.

[0097] 상기 스위치구동부(214)는 상기 스위치부(213)가 소정시간동안 그 작동이 지연될 수 있도록 시간을 계산하여 이를 알리는 타이머(215)와 연결된다.

[0098] 상기 전력관리어댑터(200)에는 연결된 전기제품의 전력소비량을 측정할 수 있는 전력측정부(217)가 마련된다.

[0099] 또한, 상기 전력관리어댑터(200) 내부에는 상기 스위치구동부(214)의 동작을 제어하고, 상기 통신부(210), 타이머(215), 그리고 상기 전력측정부(217)에서 받은 각종 정보에 근거하여 상기 에너지관리장치(EMS)(30)에 의하지 않고 단독으로 전기제품으로 인입되는 전력을 차단 또는 공급할 수 있는 제어부(216)가 마련된다.

[0100] 원래 각 전기제품에의 전력공급 및 차단은 기본적으로 상기 에너지관리장치(EMS)(도3참조, 30)에 의하여 이루어진다.

[0101] 그런데, 사용자가 상기 에너지관리장치(EMS)(30)를 조작하여 상기 전력관리어댑터(200)에서 단독으로 전기제품의 소비전력 및 사용시간대에 따른 단독 전력공급/차단이 이루어지도록 명령을 내리면, 상기 제어부(217)의 동작에 의하여 상기 전력관리어댑터(200)에서의 전력/공급 차단이 이루어질 수도 있는 것이다.

[0102] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작에 대하여 알아보기로 하겠다.

[0103] 도6에서 도시한 바와 같이, 사용자가 전기제품을 작동시키고(S601), 에너지관리장치(EMS)를 작동시키면(S602), 전력요금 및 소비전력 절감을 위한 에너지관리모드가 작동된다.

[0104] 이 상태에서 현재 시간이 전기요금이 시간당 최대로 부과되는 전기요금최대구간에 있는지 판단한다(S604).

[0105] 즉, 도9에서 나타난 그래프를 참조하여 현재시간이 소모전력량이 최대가 되고 이에 따른 시간당 전력요금이 최대가 되는 시간구간(약 오전 11시부터 오후 3시 경)에 속하는지 판단하는 것이다.

[0106] 판단결과, 전기요금최대구간이라고 판단된 경우, 현재 시간구간내에서 작동 중인 전기제품 중에서 정지시켜 그 작동을 지연시킬 필요가 있거나, 혹은 그 전력소모를 최소화해야할 필요가 있는 전기제품이 설정되었는지 판단한다(S605).

[0107] 보통 이러한 전기제품의 설정은 사용자가 상기 에너지관리장치(EMS)를 이용하여 설정하게 된다.

[0108] 판단결과, 그러한 전기제품이 설정된 경우에는 , 그와 같이 설정된 전기제품에 연결된 어댑터의 타이머가 작동하게 된다(S606).

[0109] 이는, 최대요금구간의 경우, 전력회사의 통보에 의하여 그 시간대가 정해져 있기 때문에 이러한 시간구간이 종료되는 때 까지의 남은 시간을 고려하여, 전기요금최대구간이 종료되면 이에 대한 신호를 상기 스위치 구동부로 보내는 것이다.

[0110] 상기 타이머가 작동을 하고, 대상이 되는 전기제품에 연결된 어댑터의 스위치가 스위치 구동부에 의하여 작동되어 off상태가 되고, 전기제품으로 공급되는 전력을 차단한다(S607).

[0111] 한편, 상기 전력관리어댑터의 전력공급 차단을 위한 off동작 전에 해당전기제품의 고장을 방지하기 위하여 해당 전기제품자체의 off모드 전환이 이루어지는 것이 바람직하다.

[0112] 그리하여 대상이 되는 전기제품의 동작이 정지된다(S608).

[0113] 다만, S606 내지 S607의 단계는 전기제품의 동작이 정지되는 것을 상정한 것이다.

[0114] 전력소모가 최소화 되는 경우에는 상기 전력관리어댑터를 통한 전력공급은 지속되고, 다만 상기 에너지관리장치(EMS)에 의하여 대상 전기제품의 동작이 제어된다(S608)

[0115] 한편, S605단계에서 전력요금 최대구간에서 그 동작이 제어될 전기제품이 설정되지 않은 경우에는 사용자가 초기에 설정한 대로 전기제품들이 작동을 하게 된다(S609).

[0116] 도7에서 도시한 바와 같이, S605내지 S608단계를 거친 상태에서 현재 시간이 전력요금최대구간을 벗어났는지 판단한다(S701).

[0117] 상기 타이머의 신호에 의하여, 그 구간을 벗어났다고 판단된 경우, 우선 상기 타이머의 작동이 해제되고(S702), 설정된 전기제품에 연결된 전력관리어댑터의 스위치가 on상태로 작동하여 전기제품에 다시 전력을 공급한다(S703).

[0118] 이로 인하여, 그 전기제품은 원 작동상태로 복귀하여 원래의 기능을 수행할 수 있게 되는 것이다(S704).

[0119] 한편, 도6의 S604 단계에서 현재 시간이 전력요금 최대구간에 속해 있지 않은 것으로 판단되는 경우의 흐름은 도8에서 도시한 바와 같다.

[0120] 즉, 현재의 전력사용량과 사용자가 쓰겠다고 설정한 기준량을 비교한다(S801). 즉, 사용자가 전력을 계획성 있게 사용하기 위하여 어떤 한계를 정해놓았을 때 이를 현재의 전력사용량과 비교함으로써 전력의 과도사용을 방지하기 위한 것이다.

[0121] 여기서 전력사용량은 일자별 전력사용량 또는 시간별 전력사용량인 것이 바람직하다.

[0122] 그리고, 전력량은 전력요금으로 대체될 수 있는 항목이다.

[0123] 현재의 전력사용량이 설정된 기준량을 초과하는 경우에는 우선 전기제품간의 작동우선순위가 결정되었는지 판단한다(S802).

[0124] 여기서 우선 순위설정이라고 하면, 24시간 계속 동작해야할 냉장고가 1순위, 여름 한 낮에 작동하여야할 에어콘이 2순위, 조리기기가 3순위, 세탁기가 4순위로 하는 것과 같이, 사용용도에 따라서 동작우선순위를 매기는 것을 말한다.

[0125] 이와 같은 우선순위의 설정은 사용자가 에너지관리장치(EMS)를 이용하여 할 수 있다.

[0126] S802단계에서 전기제품간의 우선순위가 설정되었다고 판단되면, 작동 중인 전기제품의 수를 파악하고(S803), 각 전기제품간의 동작우선순위를 파악하며 각 전기제품의 전력정보를 송수신한다(S804).

[0127] 그리고, 이 중 작동중인 전기제품 중 최후순위로 결정된 전기제품의 동작을 정지시키거나 전력소모가 최소화 되도록 한다(S805).

[0128] 여기서도 해당 전기제품의 동작의 정지는 전기제품의 off상태 설정 및 전력관리어댑터의 off상태 전환에 의하여 이루어지며, 전력소모 최소화는 전력관리 어댑터의 on상태 유지 및 해당 전기제품의 운전모드 중 전력 소비를 최소화 할 수 있는 운전모드 수행에 의하여 이루어진다.

[0129] 그리고, 이러한 전기제품의 정지 또는 전력소모 최소화 운전이 이루어졌음을 에너지관리장치(EMS)의 시각적 표시나 알람을 통하여 사용자에게 알린다(S806).

[0130] 이 상태에서 현재전력사용량이 설정된 기준량을 초과하였는지 판단하여(S807), 여전히 초과하고 있다면, 그 직전의 상위 순위의 전기제품의 동작을 제어해야하며, 그 제어동작은 상술한 바와 같다.

[0131] 그러나, 현재전력사용량이 설정된 기준량보다 작다고 판단되면, 그 차이값과 정지상태 또는 전력최소 소모모드 중인 전기제품 중 최선순위 전기제품의 예상 필요전력량과 비교한다(S808).

[0132] 비교결과 전자쪽이 후자보다 더 크다면, 여유가 있는 것이므로, 해당 전기제품에 연결된 전력관리어댑터의 on동작 변환에 의하여 전력을 재공급하고, 해당전기제품도 on상태로 변환되어 직전의 동작을 재개하거나, 최소소모모드에서 직전 작동상태로 변환시키게 되는 과정을 수행한다(S809).

도면의 간단한 설명

[0133] 도1은 스마트 그리드의 개략도이다.

[0134] 도2는 본 발명에 의한 전력공급네트워크 시스템의 개략도이다.

[0135] 도3은 본 발명에 의한 에너지관리장치의 정면도이다.

[0136] 도4는 본 발명에 의한 전력공급네트워크 시스템의 제어블록도이다.

[0137] 도5는 본 발명에 의한 전력관리어댑터의 개략도이다.

[0138] 도6 내지 도8은 본 발명의 전력공급네트워크 시스템의 제어방법을 도시한 제어흐름도이다.

[0139] 도9는 시간별 소비전력량 및 전력요금의 추이를 도시한 그래프이다.

[0140] <본 발명의 주요부분에 대한 설명>

[0141] 20: 계측장치 30: 에너지관리시스템

[0142] 34: 통신부 34: 제어부

[0143] 38: 입력부 39: 표시부

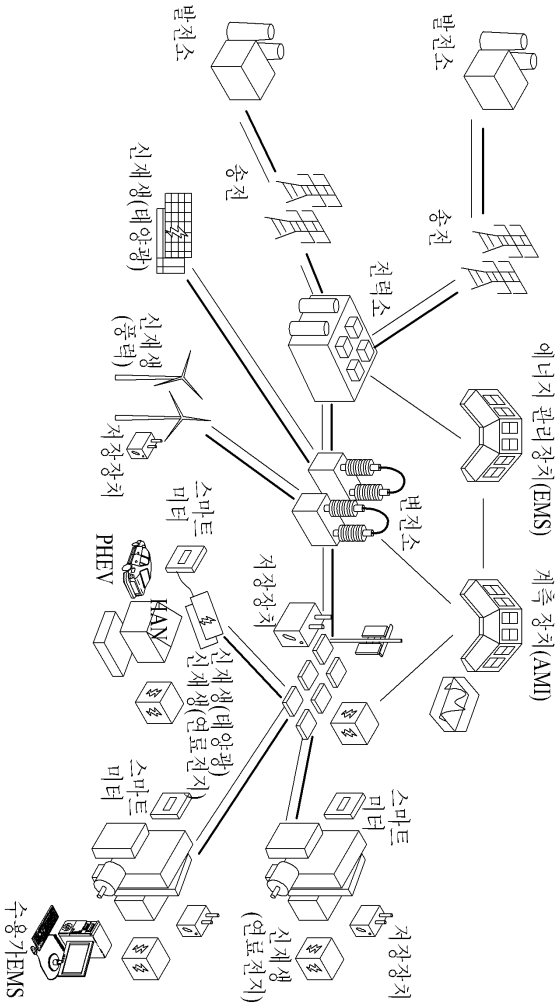
[0144] 200: 전력관리어댑터 210: 통신부

[0145] 213: 스위치부 214: 스위치 구동부

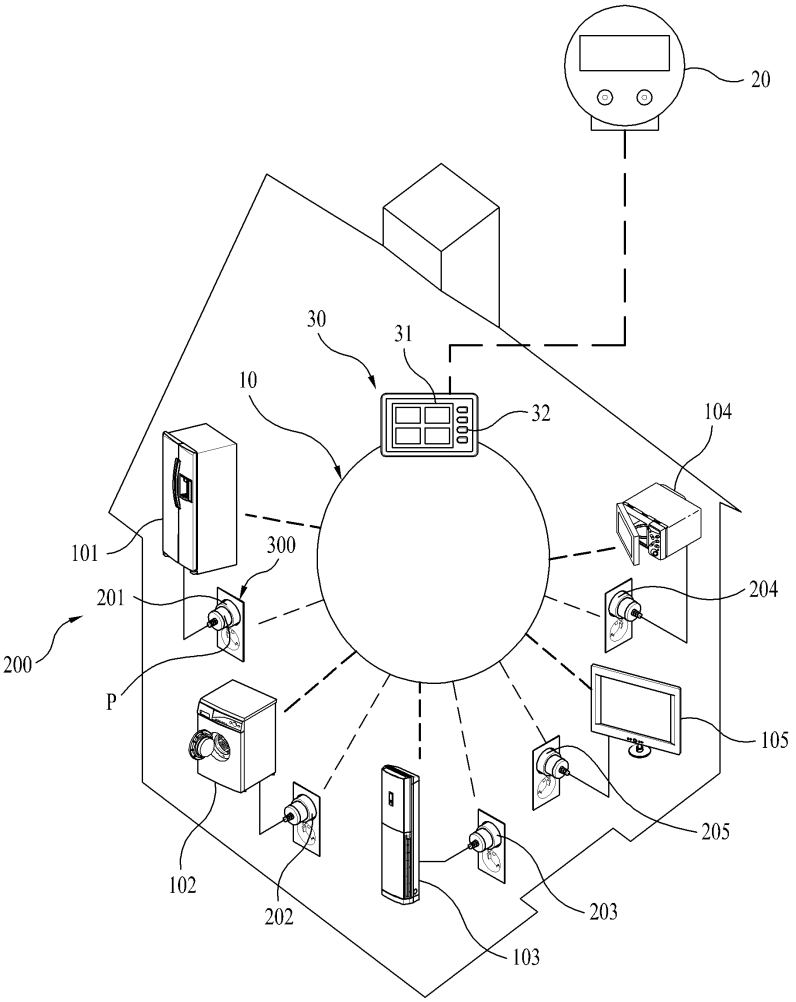
[0146] 215: 타이머 217: 전력측정부

도면

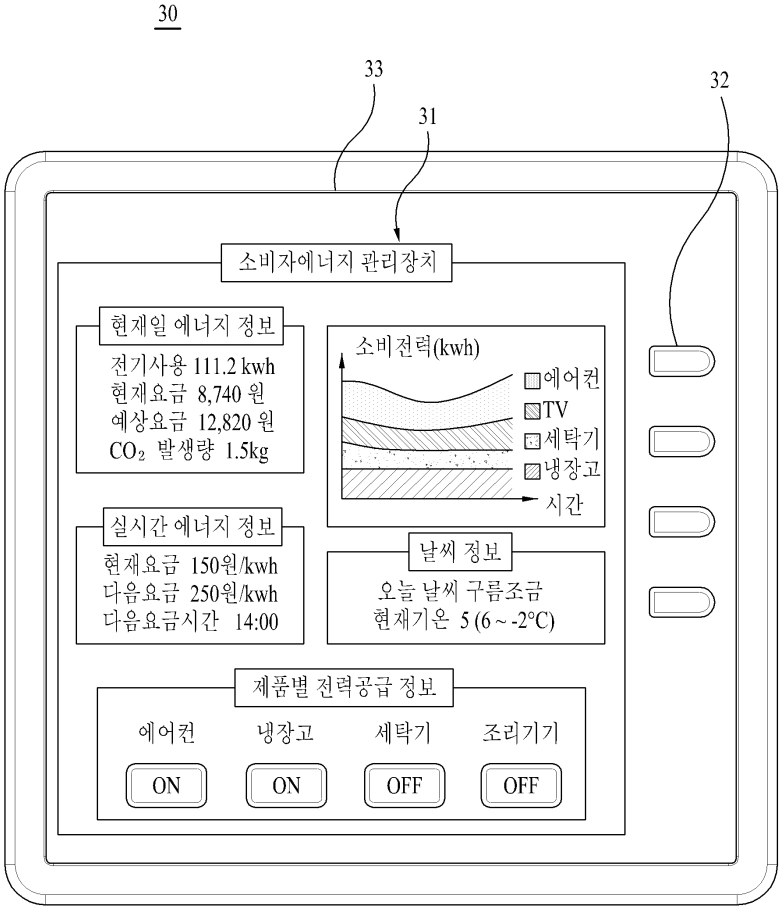
도면1


발전소
송전
발전소
송전
전력소
신재생(태양광)
신재생
(풍력)
저장장치
에너지 관리장치(EMS)
계측 장치(AMI)
변전소
스마트
미터
저장장치
PHEV
HAV
신재생(태양광)
신재생(연료전지)
스마트
미터
스마트
미터
저장장치
신재생
(연료전지)
수용가EMS

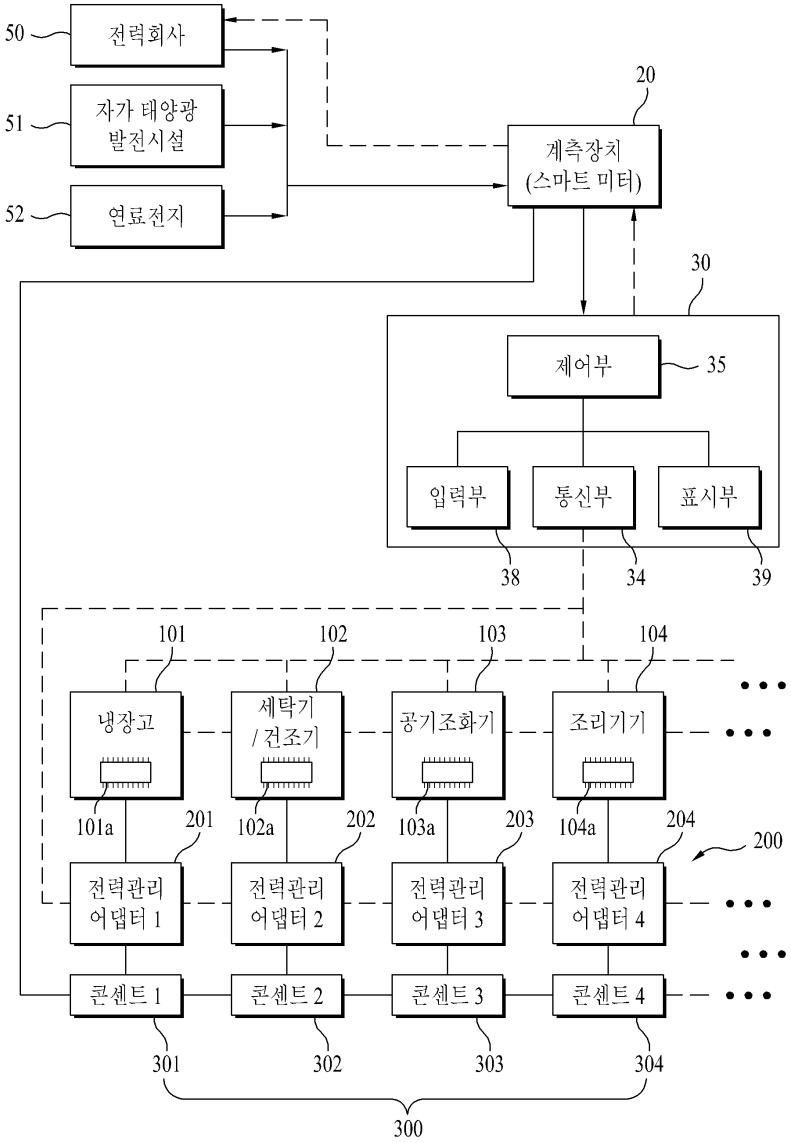
도면2



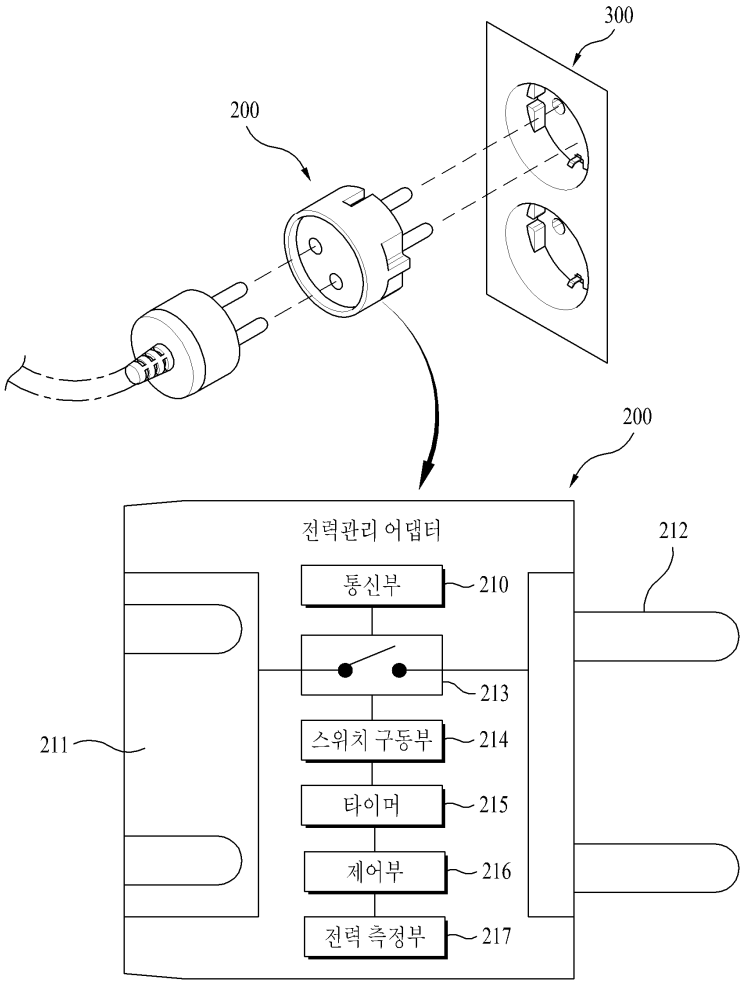
도면3


30
33
31
32
소비자에너지 관리장치
현재일 에너지 정보
전기사용 111.2 kwh
현재요금 8,740 원
예상요금 12,820 원
CO_2 발생량 1.5kg
소비전력(kwh)
에어컨
TV
세탁기
냉장고
시간
실시간 에너지 정보
현재요금 150원/kwh
다음요금 250원/kwh
다음요금시간 14:00
날씨 정보
오늘 날씨 구름조금
현재기온 5 (6 ~ -2℃)
제품별 전력공급 정보
에어컨
냉장고
세탁기
조리기기
ON
ON
OFF
OFF

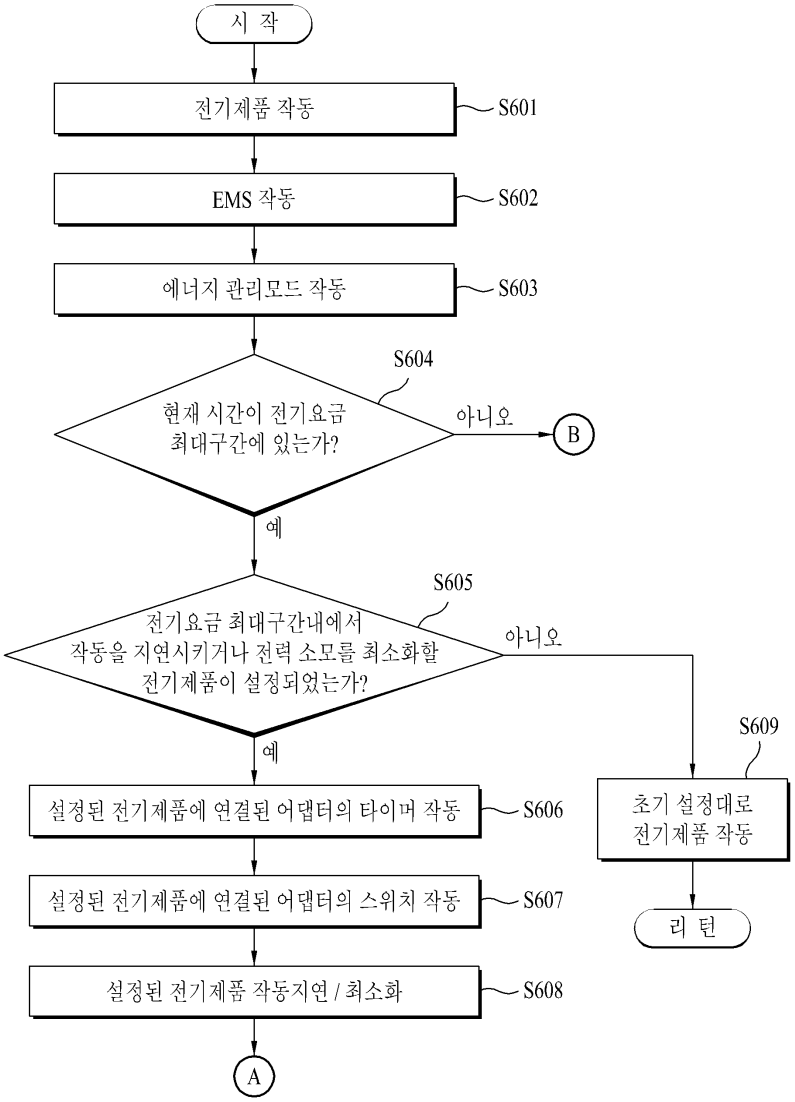
도면4


50
전력회사
51
자가 태양광
발전시설
52
연료전지
20
계측장치
(스마트 미터)
30
제어부
35
입력부
통신부
표시부
38
34
39
101
102
103
104
냉장고
세탁기
/ 건조기
공기조화기
조리기기
101a
102a
103a
104a
201
202
203
204
200
전력관리
어댑터 1
전력관리
어댑터 2
전력관리
어댑터 3
전력관리
어댑터 4
콘센트 1
콘센트 2
콘센트 3
콘센트 4
301
302
303
304
300

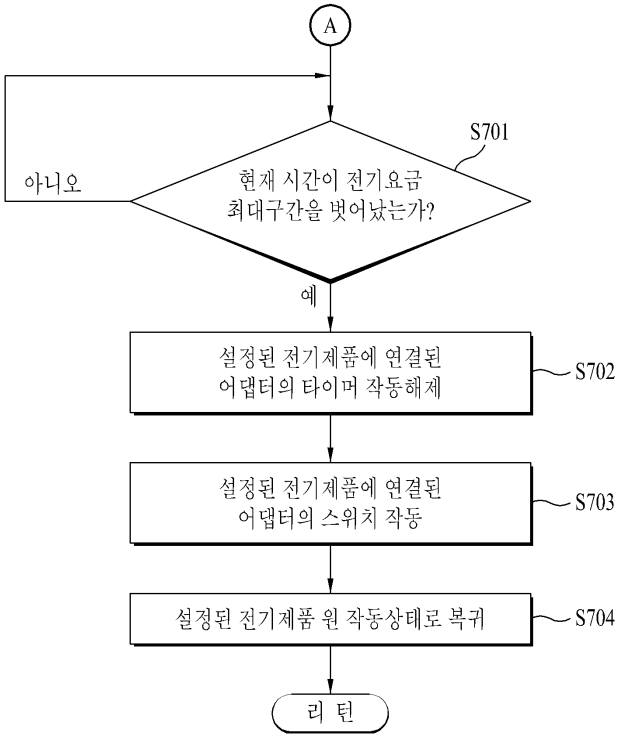
도면5


300
200
200
전력관리 어댑터
212
통신부
210
213
211
스위치 구동부
214
타이머
215
제어부
216
전력 측정부
217

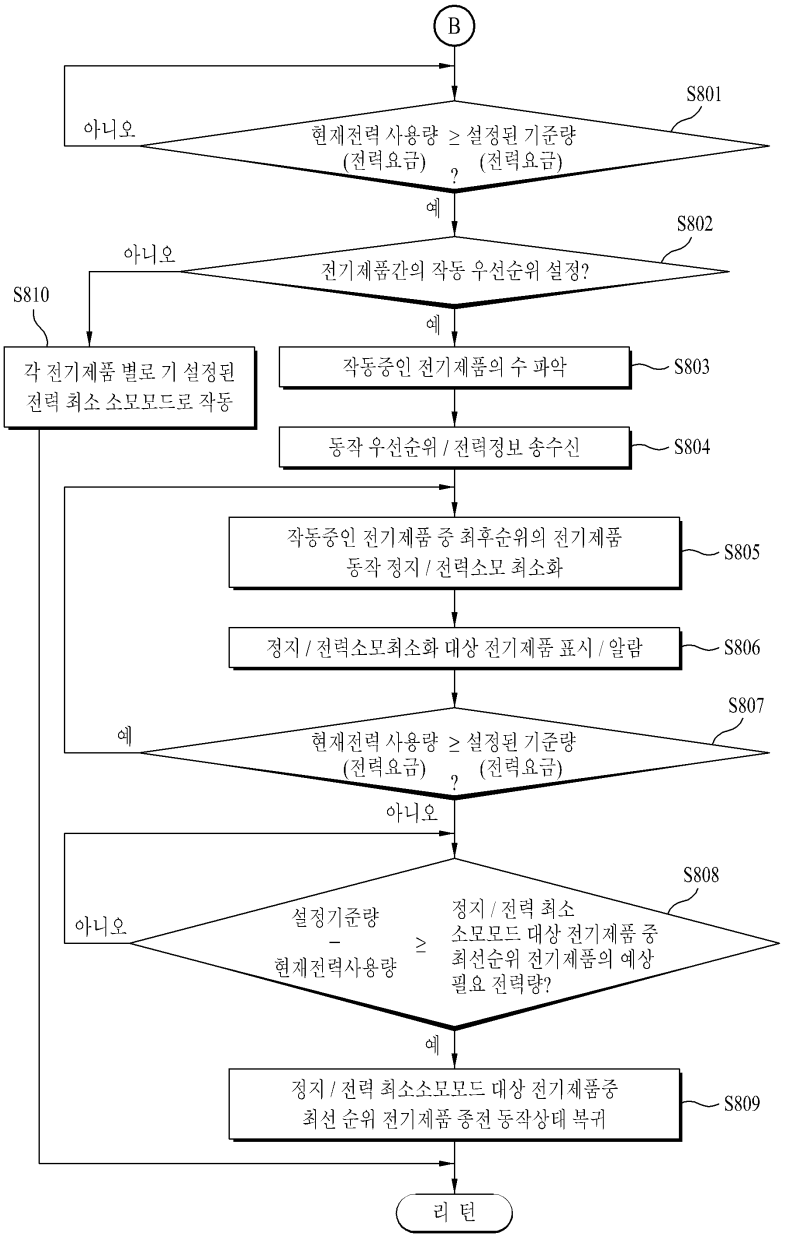
도면6


시 작
전기제품 작동
S601
EMS 작동
S602
에너지 관리모드 작동
S603
S604
현재 시간이 전기요금
최대구간에 있는가?
아니오
B
예
S605
전기요금 최대구간내에서
작동을 지연시키거나 전력 소모를 최소화할
전기제품이 설정되었는가?
아니오
예
S609
초기 설정대로
전기제품 작동
리 턴
설정된 전기제품에 연결된 어댑터의 타이머 작동
S606
설정된 전기제품에 연결된 어댑터의 스위치 작동
S607
설정된 전기제품 작동지연 / 최소화
S608
A

도면7


A
S701
현재 시간이 전기요금
최대구간을 벗어났는가?
아니오
예
설정된 전기제품에 연결된
어댑터의 타이머 작동해제
S702
설정된 전기제품에 연결된
어댑터의 스위치 작동
S703
설정된 전기제품 원 작동상태로 복귀
S704
리 턴

도면8


B
S801
현재전력 사용량 (전력요금) ≥ 설정된 기준량 (전력요금) ?
아니오
예
S802
전기제품간의 작동 우선순위 설정?
아니오
예
S810
각 전기제품 별로 기 설정된 전력 최소 소모모드로 작동
작동중인 전기제품의 수 파악
S803
동작 우선순위 / 전력정보 송수신
S804
작동중인 전기제품 중 최후순위의 전기제품 동작 정지 / 전력소모 최소화
S805
정지 / 전력소모최소화 대상 전기제품 표시 / 알람
S806
S807
현재전력 사용량 (전력요금) ≥ 설정된 기준량 (전력요금) ?
예
아니오
S808
설정기준량 − 현재전력사용량 ≥ 정지 / 전력 최소 소모모드 대상 전기제품 중 최선순위 전기제품의 예상 필요 전력량?
아니오
예
정지 / 전력 최소소모모드 대상 전기제품중 최선 순위 전기제품 종전 동작상태 복귀
S809
리 턴

도면9

